

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

11011 U.S. PTO  
09/960316  
09/24/01  
11011 U.S. PTO  
09/960316  
09/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月27日

出願番号  
Application Number:

特願2000-294981

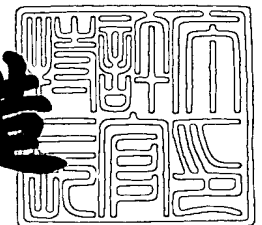
出願人  
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020947

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000004517

【提出日】 平成12年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明の名称】 パターン形成方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横  
浜事業所内

【氏名】 柴田 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 パターン形成方法  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被加工基板上に、第 1 の膜として、レジスト膜を形成する工程、  
前記レジスト膜をパターンニングしてレジストパターンを形成する工程、  
前記レジストパターン上に、塗布法により、シリコン又は金属を含む第 2 の膜を形成する工程、および  
前記第 2 の膜を前記レジストパターンの上面が露出するまでエッチングすることにより、前記レジストパターンの凹部にのみ前記第 2 の膜を残し、第 2 の膜パターンを形成する工程  
を具備するパターン形成方法において、  
前記第 2 の膜をエッチングする工程をウエットエッチングにより行い、かつ前記第 2 の膜の形成工程からエッチング工程までを、塗布膜形成手段とウエットエッチング手段とを備える装置により、連続的に行うことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】

前記被加工基板と前記レジスト膜の間に、有機高分子からなる下層膜を形成する工程、および前記第 2 の膜パターンをマスクとして用いて、前記レジストパターンおよびその下の下層膜をエッチングにより除去する工程を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 3】

前記第 2 の膜をウエットエッチングする処理液として、水、又は酸性若しくはアルカリ性の水溶液を用いることを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【請求項 4】

前記第 2 の膜を形成する工程と、前記第 2 の膜をエッチングする工程との間に、少なくとも一回の加熱処理を施すことを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

## 【請求項 5】

前記第 2 の膜に含まれる金属は、Al または Ti であることを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置製造プロセスのリソグラフィー工程で使用されるパターン形成方法に係り、特に、多層レジストパターンの形成方法の改良に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来の多層レジストパターンの形成方法は、まず、被加工基体上に、下層レジスト、SOG 膜、上層レジストを順次形成し、次いで、上層レジスト 55 をパターンニングして上層レジストパターンを形成し、これをマスクにして SOG 膜、下層レジストを順次エッチングすることにより、多層レジストパターンを得るものである。

## 【0003】

しかし、この従来の多層レジストパターンの形成方法では、上層レジストをパターンニングする際、SOG 膜の膜厚変化によって上層レジストパターンの寸法が変動するという問題があった。

## 【0004】

一方、他の従来の多層レジストパターンの形成方法として、このような 3 層構造ではなく、上層レジストに Si を含ませることにより下層レジストのエッチングに対する耐性を持たせた 2 層構造を用いる方法がある。

## 【0005】

この方法では、下層レジストの上に直接上層レジストパターンを形成することが出来るので、SOG 膜が不要となる。このような 2 層レジストプロセスにおいては、3 層レジストプロセスにおける寸法変動の問題は解消されるが、上層レジストに十分な下層レジストエッチング耐性を持たせようとして Si の添加量を上げると、解像性に代表される上層レジストのリソグラフィー性能がしばしば損な

われ、その結果としてパターン変換差が大きくなるという問題があった。

【0006】

このような問題を解決する方法として、本発明者は、先に、上層レジストパターン上にシリコンまたは金属を含む高分子膜を塗布法により形成し、次いで、フッ素系のガスによるR I E又はCMP法により高分子膜を途中までエッチングして、上層レジストパターンの凹部にのみ高分子膜を残し、形成された高分子膜パターンをマスクとして用いて、上層レジストパターンおよびその下の下層レジストをエッチングする、多層レジストプロセス法による反転マスクパターンの形成方法を提案した（特願平2000-88413号）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方法では、塗布法による高分子膜の形成工程と、R I E又はCMP法による高分子膜のエッチング工程を、二つの異なる装置で行う必要があるため、製造工程が煩雑になり、生産性が低くなるという問題があった。

【0008】

また、上述したフッ素系のガスを用いたR I Eの条件では、シリコンまたは金属を含有する高分子膜のエッチング速度が極めて高いために、エッチング量を微妙に制御することが困難であり、最終的に得られるマスクパターンの寸法精度も悪くなるという問題があった。

【0009】

本発明は、このような事情の下になされ、多層レジストプロセス法によりマスクパターン、特に反転パターンを形成するリソグラフィー工程において、高精度に寸法制御および処理能力の向上を実現することを可能とするパターン形成方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、被加工基板上に、第1の膜として、レジスト膜を形成する工程、前記レジスト膜をパターンニングしてレジストパターンを形成する工程、前記レジストパターン上に、塗布法により、シリコン又は金属を

含む第2の膜を形成する工程、および前記第2の膜を前記レジストパターンの上  
面が露出するまでエッチングすることにより、前記レジストパターンの凹部に  
のみ前記第2の膜を残し、第2の膜パターンを形成する工程を具備するパターン形  
成方法において、前記第2の膜をエッチングする工程をウェットエッチングによ  
り行い、かつ前記第2の膜の形成工程からエッチング工程までを、塗布膜形成手  
段とウェットエッチング手段とを備える装置により、連続的に行うことを特徴と  
するパターン形成方法を提供する。

【0011】

以上のように構成される本発明のパターン形成方法は、具体的には、以下のよ  
うに構成することが出来る。

【0012】

(1) 前記被加工基板と前記レジスト膜の間に、有機高分子からなる下層膜を  
形成する工程、および前記第2の膜パターンをマスクとして用いて、前記レジス  
トパターンおよびその下の下層膜をエッチングにより除去する工程を更に具備す  
ること。

【0013】

(2) 前記第2の膜をウェットエッチングする処理液として、水、又は酸性若  
しくはアルカリ性の水溶液を用いること。

【0014】

(3) 前記第2の膜を形成する工程と、前記第2の膜をエッチングする工程と  
の間に、少なくとも一回の加熱処理を施すこと。

【0015】

(4) 前記第2の膜に含まれる金属は、AlまたはTiであること。

【0016】

以下、本発明のパターン形成方法について、より詳細に説明する。

【0017】

まず、シリコン基板、または表面にシリコン酸化膜等が形成されたシリコン基  
板等の被処理基板上に、例えばノボラック系MUVレジストを回転塗布し、次い  
で、バークすることにより、膜厚300～900nm、例えば500nmの下層

レジスト膜を形成する。なお、この下層レジスト膜は、場合によっては、形成しない構成をとることが出来る。

【 0 0 1 8 】

次に、この下層レジスト膜上に、D U Vレジストを回転塗布し、次いで、ベークして上層レジスト膜を形成し、更にこの上層レジストを露光および現像することにより、膜厚100～400nm、例えば200nmで、寸法0.11～0.25 $\mu$ m、例えば0.15 $\mu$ mの上層レジストパターンを形成する。上層レジストのパターン露光に際しては、例えばK r Fエキシマレーザステッパを用いることが出来る。

【 0 0 1 9 】

その後、シリコンおよび／又は金属を含む高分子水溶液を塗布およびベークすることにより、上層レジストパターン上に、膜厚100～400nm、例えば200nmのシリコンおよび／又は金属を含む高分子膜（以下、シリコン含有高分子膜と呼ぶ。）を形成する。

【 0 0 2 0 】

シリコン含有高分子としては、例えば、ポリシルセスキオキサンを用いることが出来る。ポリシルセスキオキサンは水溶性であり、水溶液として塗布法により塗布可能であるとともに、水や水溶液によりエッチング可能である。また、形成された膜は、レジストのような有機系の膜に対するエッチングマスクとして用いることが可能である。金属を含む高分子における金属としては、チタン、アルミニウムを挙げることが出来る。

【 0 0 2 1 】

シリコン含有高分子水溶液の塗布方法としては、スピンコート方式に限らず、スキャン塗布方式を用いることが出来る。スキャン塗布方式とは、基板を回転させて塗布膜を形成するスピンコート方式と異なり、静止した基板上でノズルを前後にスキャンさせながらシリコン含有高分子水溶液を滴下する方法である。このスキャン塗布方式により、段差のあるレジストパターン上においても欠陥の無い均質な塗布膜を得ることが可能である。

【 0 0 2 2 】



次いで、上記レジストパターンの凹部にのみシリコン含有高分子膜が残るように、シリコン含有高分子膜の表面を純水、又は酸性若しくはアルカリ性の水溶液を用いてウェットエッチングする。エッチングは、レジストパターンの上面が露出するまで行なえばよい。このようにして、シリコン含有高分子膜パターンを形成することが出来る。

#### 【 0 0 2 3 】

この場合、一般にリソグラフィー工程で使用されるトラック（レジスト塗布・現像装置）を用いることにより、上述したシリコン含有高分子膜の塗布およびベーク工程ならびにウェットエッチング工程を、同一の装置内で連続的に行うことが出来る。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、酸素を含むガスを用いた反応性イオンエッチング（R I E）法により、シリコン含有高分子膜パターンをマスク材として用いて、上層レジストパターンおよびその下の下層レジストをエッチングする。

#### 【 0 0 2 5 】

このようにして、上層レジストパターンに対し反転したパターンを有する、高アスペクト比の、シリコン含有高分子膜パターンと下層レジストパターンとからなるマスクパターンを得ることが出来る。

#### 【 0 0 2 6 】

以上のように、本発明のパターン形成方法では、シリコン含有高分子膜のエッチングを、制御性が容易で、コストの安いウェットエッチングで行うとともに、シリコン含有高分子膜の塗布からウェットエッチング工程までを同一の装置内で連続的に行うため、フッ素系のガスを用いたR I E法又はCMP法によりシリコン含有高分子膜をエッチングする反転多層レジストプロセスに比して、コスト、処理能力および生産性を大幅に向上させることが出来る。

#### 【 0 0 2 7 】

また、本発明のパターン形成方法においては、シリコン含有高分子膜のベーク条件およびウェットエッチング処理液を適宜選択することにより、エッチング速度を自在に変えることが出来る。従って、シリコン含有高分子膜のエッチング量

の制御が容易となり、結果として、高精度にパターン寸法を制御することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態としての、実施例について説明する。

【 0 0 2 9 】

本実施例では、シリコンなどの半導体基板上に形成されたシリコン酸化膜等の層間絶縁膜を加工する場合を例として説明を行う。しかし、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 3 0 】

実施例 1

本発明の第 1 の実施例に係るパターン形成方法について、図 1 および図 2 ( a ) を参照して説明する。

【 0 0 3 1 】

まず、図 1 ( a ) に示すように、シリコン基板 1 上に、被加工膜となる膜厚 1  $\mu\text{m}$  のシリコン酸化膜 2 を形成した。次いで、シリコン酸化膜 2 上に、シクロヘキサノン溶媒に固形分 1 0 w t % のポリ ( 2 , 6 - ビフェニリレンエチレン ) (  $M_w = 1 0 0 0 0$  、以下、ポリアリーレンと称する ) を溶解した溶液を、スピンコート法にてウエハ上に塗布し、スピン乾燥を行い、下層レジスト 3 を形成した。スピンコートは、下層レジスト 3 を単層で形成した場合に膜厚 9 0 0 n m となるような回転数 ( 3 0 0 0 r p m ) で行った。

【 0 0 3 2 】

次に、上記ポリアリーレン膜からなる下層膜 3 上に、化学増幅型ポジレジスト J S R   K r F   M 2 0 G ( 膜厚 2 0 0 n m ) の塗布膜を形成し、K r F エキシマレーザ露光装置 ( N S R   S 2 0 3 B : ニコン社製 ) にて、 $N A = 0 . 6 8$ 、 $\sigma = 0 . 7 5$ 、2 / 3 輪帯照明の条件で、透過率 6 % のハーフトーンマスクを用いて、0 . 1 3  $\mu\text{m}$  L / S のパターンを露光し、次いで現像し、上層レジストパターン 4 を形成した。露光量は 1 7 m J / c m <sup>2</sup> であった。

## 【 0 0 3 3 】

次いで、固形分濃度 6 w t % のポリシルセスキオキサン水溶液を膜厚 3 0 0 n m となる回転数 ( 2 5 0 0 r p m ) で、スピコート法にて、上層レジストパターン 4 上に塗布した後、8 0 ° C で 2 分間のベーキング処理を行い、図 1 ( b ) に示すように、上層レジストパターン 4 の凹部を埋めるポリシルセスキオキサン膜 5 を形成した。

## 【 0 0 3 4 】

その後、図 2 ( a ) に示すような装置を用い、スピンチャック 1 0 によりシリコン基板 1 を 5 0 0 r p m で回転させながら、スプレー式のノズル 1 1 から 2 . 3 8 % のテトラメチルアンモニウムハイドロオキサイド ( T M A H ) 水溶液 1 2 を吹き付けることにより、ポリシルセスキオキサン膜 5 の表面をエッチングした。

## 【 0 0 3 5 】

エッチングは、上層レジストパターン 4 の表面が露出するまで行われ、それに要したエッチング時間は、4 5 秒であった。これにより、図 1 ( c ) に示すように、上層レジストパターン 4 の凹部分にのみ、ポリシルセスキオキサン膜を残し、ポリシルセスキオキサン膜パターン 6 を形成することができた。

## 【 0 0 3 6 】

ここで、上述のポリシルセスキオキサン膜 5 の形成から T M A H 水溶液によるエッチングまでの工程を、スピコーターユニット、ベーキングユニットおよびスプレー現象ユニットを備えたレジスト塗布・現像装置 ( クリーントラック A c t 8 : 東京エレクトロン社製 ) を用いて、連続的に行った。

## 【 0 0 3 7 】

その結果、3 0 分で 2 5 枚の基板を処理することができた。これに対して、ポリシルセスキオキサン膜 5 のエッチングを R I E 法により行った場合には、ポリシルセスキオキサン膜 5 の形成とベーキングはクリーントラックで、エッチングは R I E 装置でそれぞれ別別に行う必要があるため、同じ 2 5 枚の基板を処理するのに、5 0 分以上の時間を要した。

## 【 0 0 3 8 】

その後、形成されたポリシルセスキオキサン膜パターン 6 をマスクとして用いて、R I E 装置内にて  $N_2$  /  $O_2$  の混合ガスよりなるプラズマを用いてドライエッチングを行い、図 1 (d) に示すように、上層レジストパターン 4 に対し反転したパターンの下層レジストパターン 7 を得た。

【 0 0 3 9 】

このようにして得られた下層レジストパターン 7 は、高アスペクト比でかつ良好な形状を示し、また寸法変換差（上層レジスト寸法－エッチング後の下層レジスト寸法）も 5 n m 以下と良好であった。また、レジストエッチング後のポリシルセスキオキサン膜パターン 6 の残膜厚は、約 3 0 n m であった。

【 0 0 4 0 】

## 実施例 2

図 1 および図 2 (b) を参照して、本発明の第 2 の実施例について説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、図 1 (a) に示すように、シリコン基板 1 上に、被加工膜となる膜厚 1  $\mu$  m のシリコン酸化膜 2 を形成し、第 1 の実施例と同様の方法により、シリコン酸化膜 2 上に、ポリアリーレンよりなる下層レジスト 3 を形成し、更にその上に、化学増幅型ポジレジスト J S R K r F M 2 0 G（膜厚 2 0 0 n m）を用いて、0. 1 3  $\mu$  m L / S の上層レジストパターン 4 を形成した。

【 0 0 4 2 】

その後、上層レジストパターン 4 上に、スキャン塗布方式が可能なレジスト塗布ユニットを備えたクリーントラックを用いて、スキャン塗布方式により、膜厚 3 0 0 n m のポリシルセスキオキサン膜 5 を形成した。

【 0 0 4 3 】

このスキャン塗布方式により、段差のあるレジストパターン 4 上においても欠陥の無い均質なポリシルセスキオキサン膜 5 を得ることができた。

【 0 0 4 4 】

次いで、同じクリーントラック内に搭載された現像ユニットを用いて、図 2 (b) に示すように、ポリシルセスキオキサン膜 5 の表面に純水の液膜 1 3 を形成した状態で 6 0 秒静置することにより、上層レジストパターン 4 の表面が露出す

るまで、ポリシルセスキオキサン膜 5 をエッチングし、ポリシルセスキオキサン膜パターン 6 を形成した。

【0045】

なお、本実施例では、実施例 1 の場合と異なり、ポリシルセスキオキサン膜 5 を形成した後に、ベーキング処理は行っていない。

【0046】

その後、ポリシルセスキオキサン膜パターン 6 をマスクとして用いて、R I E 装置内にて、 $N_2$  /  $O_2$  の混合ガスよりなるプラズマを用いて、ドライエッチングを行い、上層レジストパターン 4 に対し反転したパターンの下層レジストパターン 7 を得た。

【0047】

このようにして得られた下層レジストパターン 7 は、高アスペクト比でかつ良好な形状を示し、また寸法変換差（上層レジスト寸法－エッチング後の下層レジスト寸法）も良好であった。

【0048】

### 実施例 3

図 1 および図 2 (b) を参照して、本発明の第 3 の実施例について説明する。

【0049】

まず、図 1 (a) に示すように、実施例 1 と同様にして、シリコン基板 1 上に、被加工膜となる膜厚  $1 \mu m$  のシリコン酸化膜 2 を形成した。次いで、シリコン酸化膜 2 上に、シクロヘキサノンに固形分 1 w t % のポリアセナフテン ( $M_w = 2500$ ) を溶解した溶液よりなる下層レジスト 3 を、膜厚  $500 nm$  となるように形成し、次いでこの下層レジスト 3 上に、化学増幅型ポジレジスト J S R K r F M 2 0 G (膜厚  $200 nm$ ) を用いて  $0.13 \mu m L / S$  の上層レジストパターン 4 を形成した。

【0050】

次いで、東京エレクトロン社製のクリーントラックを用いて、ポリシルセスキオキサン水溶液のスキャン塗布（膜厚  $200 nm$ ）、ベーキング処理（ $100^\circ C$ 、30 秒）およびウエットエッチング処理を連続して行い、ポリシルセスキオキ

サン膜パターン6を形成した。ここで、ウエットエッチングの処理液としては濃度2wt%の酢酸水溶液を、また、液供給方式としては、実施例1で用いたのと同様のスプレー方式を用いた。

#### 【0051】

次いで、上層レジストパターン4の凹部分に残ったポリシルセスキオキサン膜パターン6をマスクとして用いて、RIE装置内にて $N_2/O_2$ の混合ガスよりなるプラズマを用いてドライエッチングを行い、上層レジストパターン4に対し反転したパターンの下層レジストパターン7を得た。

#### 【0052】

このようにして得た下層レジストパターン7も、実施例1および2で得たレジストパターンと同様、高アスペクト比でかつ良好な形状を示し、また寸法変換差（上層レジスト寸法－エッチング後の下層レジスト寸法）も極めて小さい値を示した。

#### 【0053】

##### 実施例4

本発明の第4の実施例に係るパターン形成方法について、図1および図2(a)を参照して説明する。

#### 【0054】

まず、図1(a)に示すように、シリコン基板1上に、被加工膜となる膜厚1 $\mu m$ のシリコン酸化膜2を形成した。次いで、シリコン酸化膜2上に、シクロヘキサノン溶媒に固形分10wt%のポリ(2,6-ピフェニレンエチレン)( $M_w=10000$ 、以下、ポリアリーレンと称する)を溶解した溶液を、スピンコート法にてウエハ上に塗布し、スピン乾燥を行い、下層レジスト3を形成した。スピンコートは、下層レジスト3を単層で形成した場合に膜厚900nmとなるような回転数(3000rpm)で行った。

#### 【0055】

次に、上記ポリアリーレン膜からなる下層膜3上に、化学増幅型ポジレジストJSR KrF M20G(膜厚200nm)の塗布膜を形成し、KrFエキシマレーザ露光装置(NSR S203B:ニコン社製)にて、 $NA=0.68$ 、

$\sigma = 0.75$ 、 $2/3$  輪帯照明の条件で、透過率 6% のハーフトーンマスクを用いて、 $0.13 \mu\text{m L/S}$  のパターンを露光し、次いで現像し、上層レジストパターン 4 を形成した。露光量は  $17 \text{ mJ/cm}^2$  であった。

【0056】

次いで、固形分濃度 5 wt% の Ti または Al を含む水溶性高分子の水溶液を膜厚 300 nm となる回転数 (2500 rpm) で、スピコート法にて、上層レジストパターン 4 上に塗布した後、80℃ で 2 分間のベーキング処理を行い、図 1 (b) に示すように、上層レジストパターン 4 の凹部を埋める水溶性高分子膜 5 を形成した。

【0057】

その後、図 2 (a) に示すような装置を用い、スピンチャック 10 によりシリコン基板 1 を 500 rpm で回転させながら、スプレー式のノズル 11 から 2.38% のテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド (TMAH) 水溶液 12 を吹き付けることにより、水溶性高分子膜 5 の表面をエッチングした。

【0058】

エッチングは、上層レジストパターン 4 の表面が露出するまで行われ、それに要したエッチング時間は、45 秒であった。これにより、図 1 (c) に示すように、上層レジストパターン 4 の凹部分にのみ、水溶性高分子膜を残し、水溶性高分子膜パターン 6 を形成することができた。

【0059】

ここで、上述の水溶性高分子膜 5 の形成から TMAH 水溶液によるエッチングまでの工程を、スピコーターユニット、ベーキングユニットおよびスプレー現象ユニットを備えたレジスト塗布・現像装置 (クリーントラック Act 8: 東京エレクトロン社製) を用いて、連続的に行った。

【0060】

その結果、30 分で 25 枚の基板を処理することができた。これに対して、水溶性高分子膜 5 のエッチングを RIE 法により行った場合には、水溶性高分子膜 5 の形成とベーキングはクリーントラックで、エッチングは RIE 装置でそれぞれ別別に行う必要があるため、同じ 25 枚の基板を処理するのに、50 分以上の

時間を要した。

#### 【0061】

その後、形成された水溶性高分子膜パターン6をマスクとして用いて、RIE装置内にて $N_2$  /  $O_2$  の混合ガスよりなるプラズマを用いてドライエッチングを行い、図1(d)に示すように、上層レジストパターン4に対し反転したパターンの下層レジストパターン7を得た。

#### 【0062】

このようにして得られた下層レジストパターン7は、高アスペクト比でかつ良好な形状を示し、また寸法変換差（上層レジスト寸法－エッチング後の下層レジスト寸法）も5nm以下と良好であった。また、レジストエッチング後の高分子膜パターン6の残膜厚は、約30nmであった。

#### 【0063】

#### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によると、シリコン又は金属を含む高分子膜を用いて反転パターンを形成する多層レジストプロセス法において、該高分子膜のエッチングをウェットエッチングにより行っているため、該高分子膜の形成工程からエッチング工程までを、塗布膜形成手段とウェットエッチング手段とを備える同一の装置により、連続的に行うことが可能であり、そのため、寸法制御を高精度に行うことが出来るとともに、コスト、処理能力および生産性を大幅に向上させることが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施例に係るパターン形成プロセスを示す工程断面図。

#### 【図2】

本発明の実施例で用いたウェットエッチング方式を示す図。

#### 【符号の説明】

- 1…シリコン基板
- 2…シリコン酸化膜
- 3…下層レジスト（ポリアリーレン膜）



4 …上層レジストパターン

5 …ポリシルセスキオキサン膜（水溶性高分子膜）

6 …ポリシルセスキオキサン膜（水溶性高分子膜）パターン

7 …下層レジストパターン

1 0 …スピンチャック

1 1 …スプレーノズル

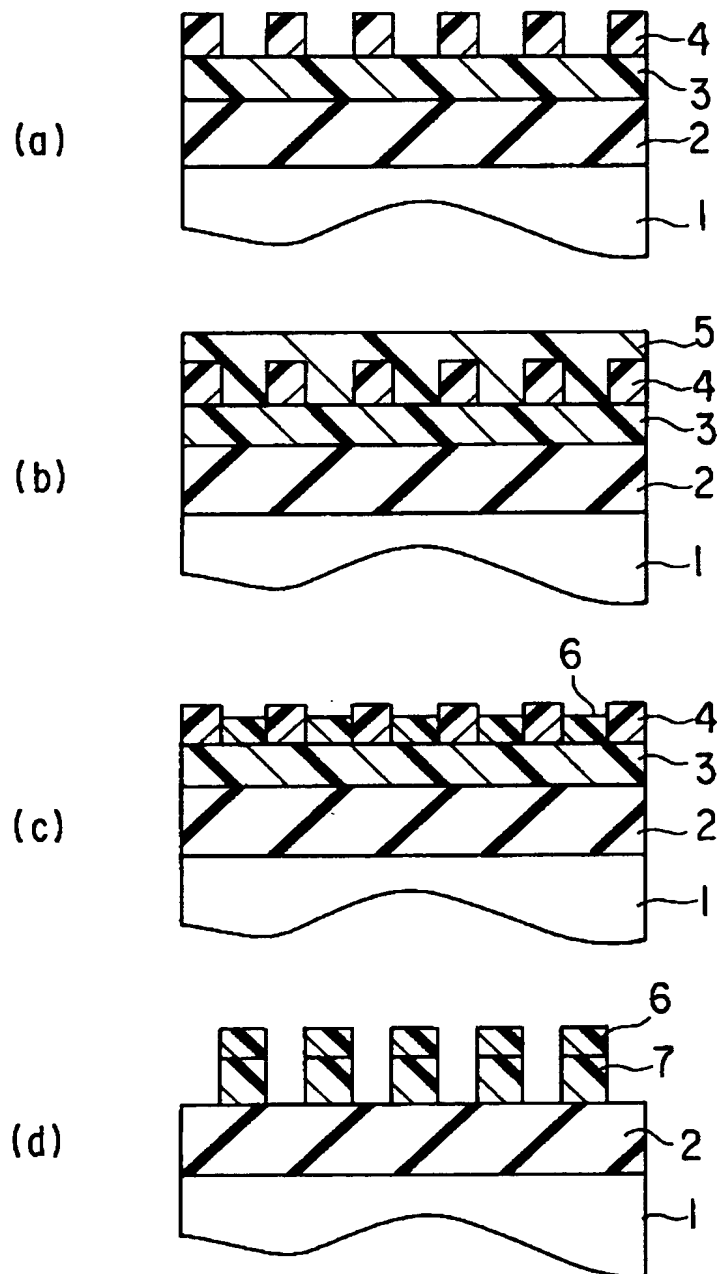
1 2 …TMAH水溶液

1 3 …純水液膜

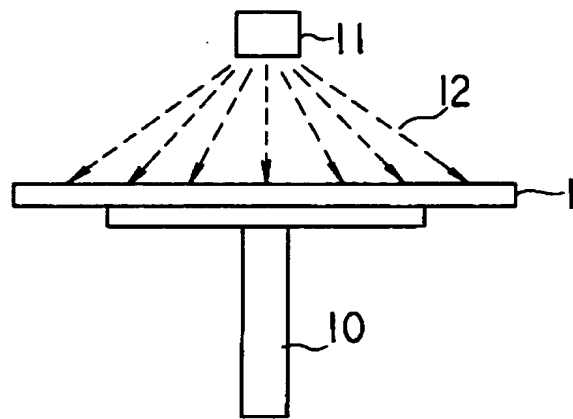
【書類名】

図面

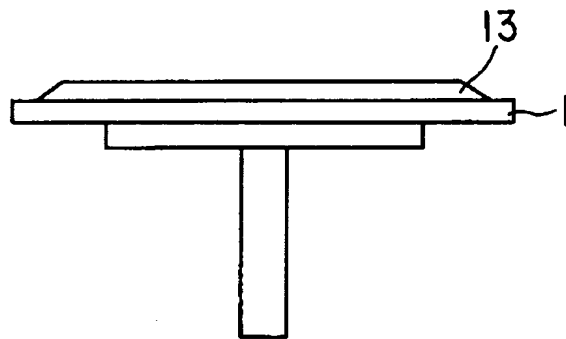
【図 1】



【図 2】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多層レジストプロセス法によるマスクパターン、特に反転パターンを形成するリソグラフィ工程において、高精度に寸法制御および処理能力の向上を実現することを可能とするパターン形成方法を提供すること。

【解決手段】 被加工基板 1 上に、第 1 の膜として、レジスト膜を形成する工程、前記レジスト膜をパターンニングしてレジストパターン 4 を形成する工程、前記レジストパターン 4 上に、塗布法により、シリコン又は金属を含む第 2 の膜 5 を形成する工程、および前記第 2 の膜 5 を前記レジストパターン 4 の上面が露出するまでエッチングすることにより、前記レジストパターン 4 の凹部にのみ前記第 2 の膜 5 を残し、第 2 の膜パターン 6 を形成する工程を具備するパターン形成方法において、前記第 2 の膜 5 をエッチングする工程をウェットエッチングにより行い、かつ前記第 2 の膜 5 の形成工程からエッチング工程までを、塗布膜形成手段とウェットエッチング手段とを備える装置により、連続的に行うことを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝